



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

ALUMNO: Fernandez Ariel Patricio

LEGAJO: 09079

CARRERA: Ingeniería Civil

PROYECTO: Oficina Técnica y Taller Metalúrgico

EMPRESA O INSTITUCIÓN: LOGMETAL SRL

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: Ing. Alaniz Verónica

PERIODO DE PRÁCTICA: 01 de Marzo al 30 de Mayo

AÑO: 2016

Índice

1. Introducción	2
1.1. Descripción de la Empresa	2
1.2. Organigrama	3
1.3. Misión y Visión	3
1.4. Principales Obras Realizadas	4
1.5. Obras Realizadas en 2016	7
1.6. Marco Teórico	8
2. Objetivos Generales de la Práctica	9
3. Desarrollo de las Actividades Realizadas	10
4. Resultados Obtenidos	18
5. Conclusiones Sobre Aspectos Profesionales y Laborales	19
6. Comentarios Personales	19
7. Recomendaciones Para Futuras Prácticas o Trabajos	20
8. Bibliografía de Referencia o Material de Apoyo Utilizado	21

1. Introducción

El contenido de este informe ofrece una descripción de todas las actividades efectuadas durante el periodo de Práctica Profesional Supervisada. El mismo es desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Fernandez Ariel de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Nacional de Cuyo durante el periodo 01 de marzo al 30 de mayo de 2016, bajo la tutoría de la Ingeniera Alaniz Verónica.

Esta descripción está basada en el trabajo realizado en el área de Oficina Técnica como así también en el Taller Metalúrgico de la empresa constructora LOGMETAL SRL.

El objetivo de dichas Prácticas es que el estudiante se integre en el ambiente laboral de la ingeniería civil, desempeñe las tareas asignadas con habilidades y competencias adquiridas en la universidad y obtenga conocimientos y experiencias reales de la vida laboral.

1.1. Descripción de la Empresa

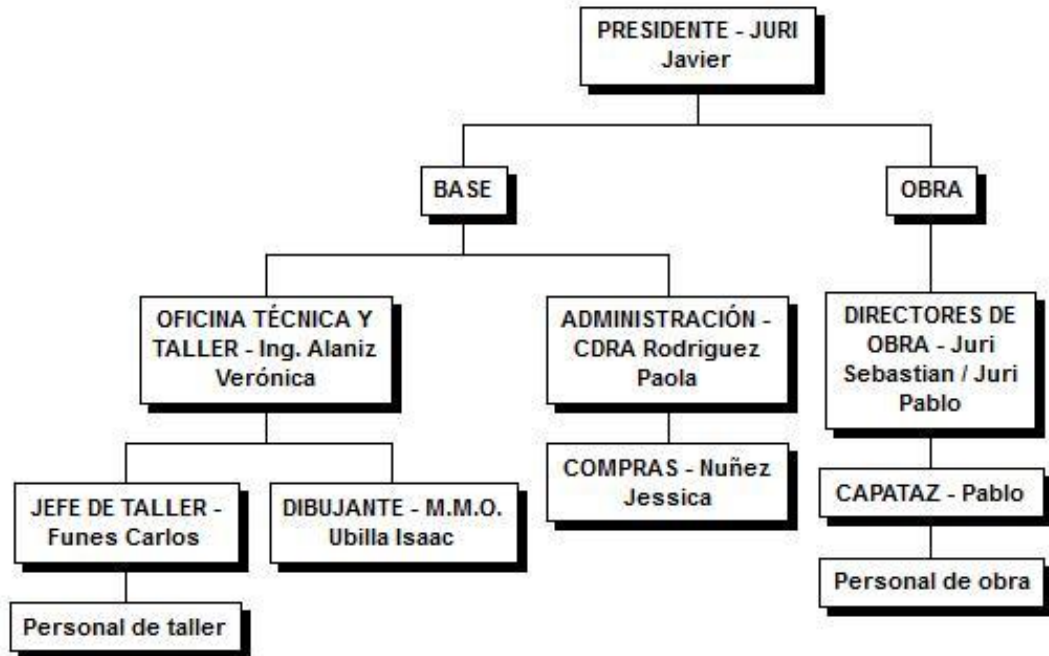
La Sociedad Responsable Limitada LOGMETAL fue fundada en el año 2005, se ubica en el Parque Industrial Las Heras Calle 12, Parcela RT6, 5539 Las Heras, Mendoza. Figura N° 1. Iniciando su actividad como Empresa Constructora, dirigiendo su accionar al desarrollo integral de proyectos de edificación de naves industriales preferentemente metálicas. La empresa es líder en la construcción industrial, los servicios que ofrece actualmente abarcan desde el diseño e ingeniería hasta la fabricación, montaje y ejecución integral de los proyectos; tanto en naves industriales como también en oficinas, viviendas, y edificios en general.



Fig. N° 1 – Ubicación de la empresa.

1.2. Organigrama

El organigrama de la empresa está conformado de la siguiente manera:



1.3. Misión y Visión

La visión de Logmetal SRL es diseñar, proyectar y construir obras en beneficio de la sociedad en general. Su misión es continuar participando fuertemente en el escenario económico de la industria de la construcción argentina, incursionar en mercados internacionales en medianas y grandes obras de infraestructura, y diversificar las fuentes de ingresos a través de nuevos proyectos de inversión.

Durante los últimos años la empresa ha desarrollado un sistema de gestión basado en la planificación, seguimiento y control de las necesidades de sus clientes, además de los trabajos realizados en taller y obra. La empresa viene trabajando, mediante una consultora que la asesora, con las Normas ISO 9001. Tal es el caso que en el mes de setiembre del corriente año se llevó a cabo una auditoría y se certificaron las Normas ISO en calidad.

Entre los tipos de obras ejecutadas, se pueden nombrar:

- Naves industriales
- Oficinas
- Departamentos
- Viviendas

- Bodegas
- Redes de incendio

1.4. Principales obras realizadas

NAVE INDUSTRIAL - YACOPINI TOYOTA. Godoy Cruz, Mendoza.



Fig. N° 2 – Montaje de estructura de nave industrial, Yacopini.

NAVE INDUSTRIAL - GIULIANI. San Martín, Mendoza.



Fig. N° 3 – Estructura de nave industrial, Giuliani.

NAVE INDUSTRIAL - VALERIO OLIVA. Godoy Cruz, Mendoza.



Fig. N° 4 – Montaje de columnas de estructura, Valerio Oliva.

NAVE INDUSTRIAL - ZAKALIK. Las Heras, Mendoza.



Fig. N° 5 – Estructura de nave industrial, Zakalik.

BODEGA - VINITERRA. Luján de Cuyo, Mendoza.



Fig. N° 6 – Estructura de nave industrial, Viniterra.

NAVE INDUSTRIAL – OESTE BOMBAS. Maipú, Mendoza.



Fig. N° 7 – Estructura y cubierta de techo, Oeste Bombas.

NAVES INDUSTRIALES – PUJOL. Las Heras, Mendoza.



Fig. N° 8 – Estructura de nave industrial 1, Pujol.



Fig. N° 9 – Estructura de nave industrial 2, Pujol.

1.5. Obras realizadas en 2016

NAVE INDUSTRIAL – BIO AGIL. Maipú, Mendoza.



Fig. N° 10 – Nave industrial terminada, Bio Agil.

NAVE INDUSTRIAL – IPC, PICINAS PREMIUM. Las Heras, Mendoza.



Fig. N° 11 – Nave industrial terminada, IPC.

NAVE INDUSTRIAL - VOLKSWAGEN. Godoy Cruz, Mendoza.



Fig. N° 12 – Nave industrial en construcción, Volkswagen.

1.6. Marco teórico

Las prácticas se realizan en el sector de Oficina Técnica.

La oficina técnica se enmarca dentro de la estructura general de la empresa y tiene su ubicación en las oficinas centrales. Su trabajo es el de preparar las ofertas y se realiza en estrecha coordinación con los departamentos de Compras y Equipos. Además realiza diseño e ingeniería trabajando de forma articulada con el Taller Metalúrgico y con la ejecución de los trabajos que son llevadas a cabo fuera de la empresa. La oficina técnica está bajo la dirección de la ingeniera Alaniz Verónica, quien realiza la mayor parte de los cálculos y presupuestos como así también la dirección y coordinación de los trabajos desarrollados en el taller metalúrgico y en dicha oficina.

El departamento de Compras es el encargado de brindar los precios de los insumos a utilizar para cada obra en particular. El contexto inflacionario que sufre el país en el corriente periodo, hace que los precios de los materiales varíen en tiempo y lugar. Por esta razón existe un área específica que se dedica a la obtención de estos valores, la compra y provisión de todos lo necesario para la empresa.

En cuanto a los equipos a utilizar, la oficina técnica conoce la totalidad de la maquinaria propiedad de la empresa para poder utilizar en el proceso de cotización de la obra. Por otra parte, debe tener conocimiento de los diferentes equipos existentes en el mercado, ya sea en venta o alquiler que sean susceptibles de empleo en las obras objeto del campo de actividad de la empresa.

En la oficina técnica de Logmetal SRL se utiliza un software para la preparación de las ofertas. Es un software propio de la empresa en el cual se ingresan el cómputo de material, cantidad y costo del recurso humano a utilizar, tipo y cantidad de equipos y tiempo de ejecución de cada tarea a realizar durante la ejecución total de la obra. A través de este software se obtiene el costo de la obra cotizada. Es decir el costo directo.

En cuanto a los costos indirectos, estos se realizan independientemente y se hacen en planillas de cálculo. La oferta final es la suma de costos directos, mas costos indirectos, más el beneficio para la empresa.

Una vez terminado el diseño y la ingeniería, aceptada y aprobada tanto por el cliente como por las organizaciones correspondientes, se procede a la fabricación de las piezas y elementos estructurales. La Oficina Técnica se encarga de transmitir la información necesaria al taller metalúrgico, también de organizar y controlar las tareas. Periódicamente se realizan vistas de obra para la dirección de estructuras y controles de

montaje. Se conforma una planificación de los trabajos a realizar en el taller y/o en la obra, desglosando los proyectos en cada una de las tareas a realizar, esto servirá para la correcta organización y dirección de dichos proyectos.

A continuación se detallan algunas de las tareas específicas propias de la práctica, las mismas se describirán más adelante:

- Cálculos de materiales
- Pequeños cálculos estructurales
- Revisión, elaboración e impresión de planos
- Inspección de trabajos de taller
- Control de producción de taller
- Control y reorganización de stock

2. Objetivos generales de la práctica

- Desarrollar actividades relacionadas con la carrera, en las cuales que se relacionan conocimientos varios adquiridos durante el cursado de las distintas materias y que sirvan para afianzar y mejorar las experiencias personales.
- Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas conforme a un estudiante avanzado o próximo a recibirse.
- Demostrar capacidad para el análisis de problemas y posibles soluciones debidamente fundamentadas, organización y dirección de tareas profesionales aplicadas a la ingeniería.
- Incorporación en un grupo de trabajo y buena predisposición para llevar a cabo en tiempo y forma las tareas requeridas
- Constituir una etapa de evaluación para la facultad, sobre los requerimientos profesionales del medio, incumbencias y habilidades específicas de los alumnos al egresar y frente a la actividad profesional real y aplicada.

3. Desarrollo de las actividades realizadas

Fabricación de nave industrial

OBRA: Concesionaria Volkswagen

Dado el proyecto arquitectónico de una nave industrial para la empresa automotriz Volkswagen, se pide a la empresa Logmetal SRL el cálculo estructural, la fabricación y la ejecución de dicha obra.

Una vez terminado el diseño y cálculo estructural, y ya habiendo comprado los materiales necesarios se comienza con la fabricación de los elementos estructurales: columnas, vigas, correas de compresión, tensores, anclajes y además la chapa para la cubierta de techo (conformada en taller). Dichas tareas de taller comienzan a fines del mes de febrero y culminan en su totalidad a principios de junio, es decir, en el lapso que duró la práctica se fabricó casi la totalidad de los elementos estructurales y la chapa conformada.

En el mes de abril empiezan los trabajos de movimiento de suelos, fundaciones y posteriormente el montaje de lo fabricado en taller. No se extiende con mayor profundidad el tema, ya que esos trabajos no formaron parte de las prácticas.

Trabajos observados en la Oficina y el Taller

Etapas de cálculo y diseño estructural de una nave industrial

Inicialmente se cuenta con un plano de arquitectura de la obra a llevar a cabo, ese es el punto de partida para los trabajos de la oficina técnica. Se busca la opción que mejor se adapte a la planta de arquitectura, para hacer las menores modificaciones posibles, siempre buscando una optimización de espacios, materiales y de estructura en general.

Por intermedio de un software se realiza un modelado estructural 3D del edificio en estudio. En el mismo se pueden ingresar los distintos materiales y sus características, los elementos estructurales, también se pueden definir los vínculos entre los diferentes elementos estructurales metálicos y entre estos y las bases de hormigón. Si tuviéramos la información necesaria se podrían materializar los distintos estratos de suelo y sus características, para hacer una mejor evaluación del comportamiento de las fundaciones en el terreno.

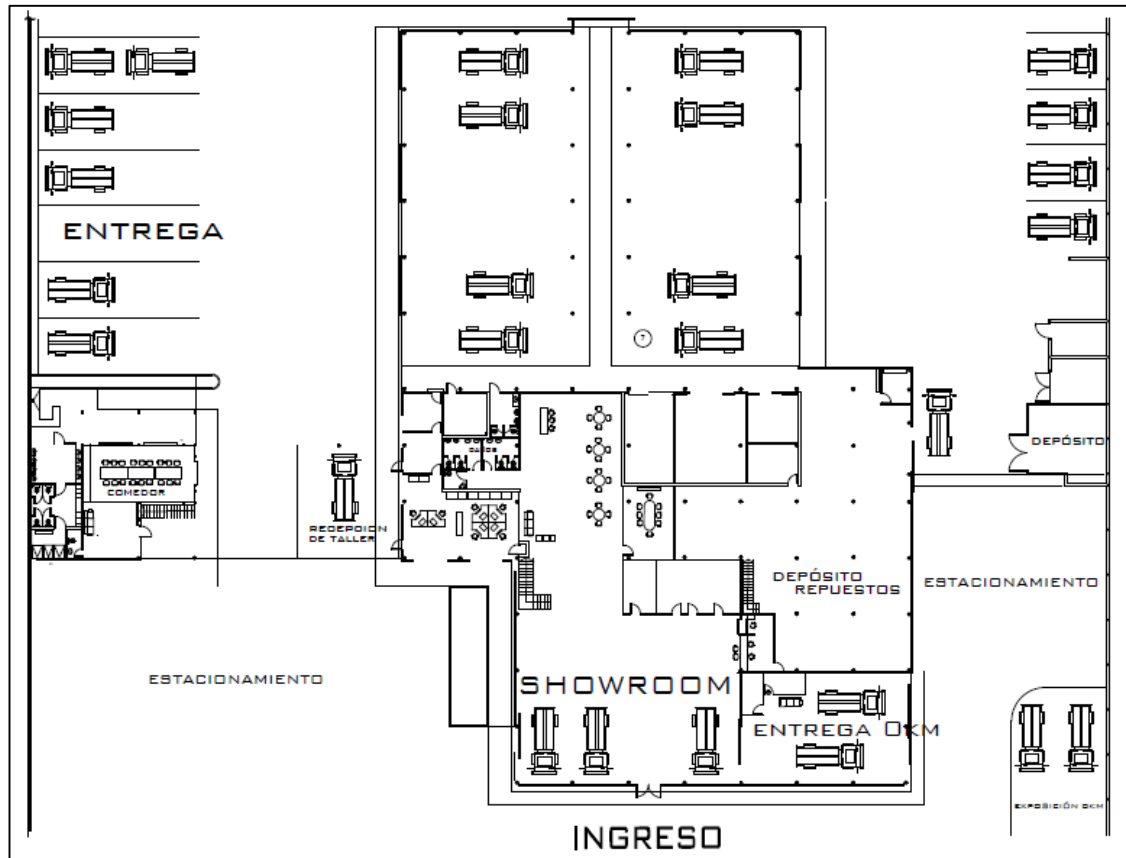


Fig. N° 13 – Planta de Arquitectura

A continuación se detallan algunos de los elementos fabricados.

- Columnas: Tubo circular de 10 pulgadas de diámetro y 6 mm de espesor.
- Vigas de techo y de entrepiso: Perfil W 360 – 32,9.
- Vigas de pórticos exteriores: Cajón de perfil C 200 de 3,2 mm de espesor.
- Correas de compresión y de entrepiso: Cajón de perfil C 140 de 2 mm de espesor.
- Placas de anclaje: Chapa negra de 1/2 pulgada de espesor con hierros de anclaje.
- Tensores para cubierta de techo y laterales: Hierro liso de 12 mm de diámetro.
- Chapa conformada: Chapa galvanizada calibre 25.
- Correas de techo y laterales: Perfil galvanizado C 120 de 2 mm de espesor.



Fig. N°14 – Placas de unión, refuerzos, cartelas, etc.



Fig. N° 15 – Fabricación de columnas.



Fig. N° 16 – Elaboración de vigas con porta-correas y rigidizadores.



Fig. N° 17 – Fabricación de cajones de compresión y entrepiso.

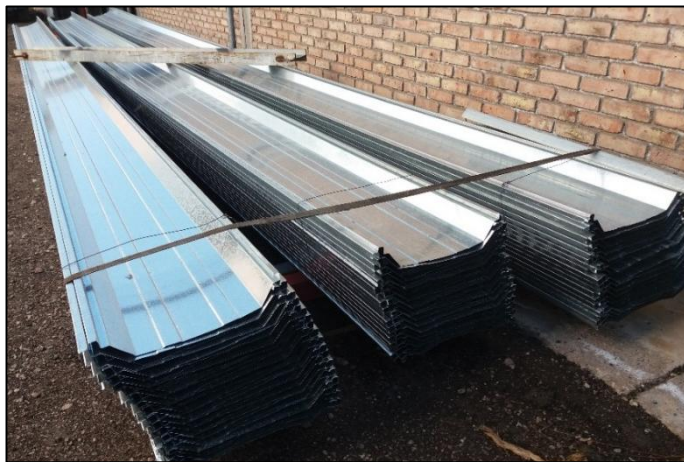


Fig. N° 18 – Acopio de chapa conformada U-46 (46 cm de ancho útil).



Fig. N° 19 – Placa de anclaje con hierros.

Tareas realizadas y en las que participé:

- Inspección de trabajos de taller:

Consistió en recorrer los distintos sectores de producción junto con el plano correspondiente, y verificar que cada uno de los elementos coincida con lo indicado en dichos planos. Revisión de las piezas y unidades cortadas, armado de los elementos, pintado, acopiado y despachado a obra. Estos controles son de vital importancia para un buen abastecimiento de la obra y un posterior montaje de la estructura con la menor cantidad de imprevistos posibles. Cabe mencionar que se trabajó con precisión de milímetros, lo que dio como resultado un ensamblaje y montaje en obra casi perfecto.



Fig. N° 20 – Control de soldaduras.



Fig. N° 21 – Control de ensamble y prearmado.

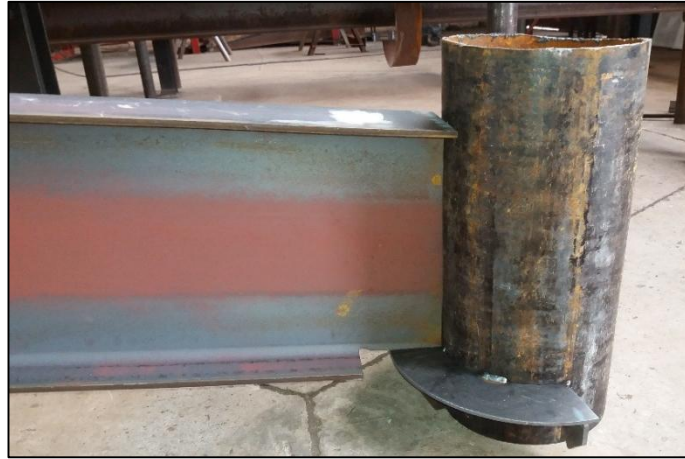


Fig. N° 22 – Control de uniones y terminaciones.

- Control de producción de taller:

Se basó en la recolección diaria de datos de los elementos que se fabricaban, haciendo una sumatoria de los kilogramos que se producían mensualmente teniendo una cantidad fija como objetivo a cumplir. En un principio se contabilizaban todos los kilos de los elementos que se hacían en el taller y también los materiales que se compraban y se acopiaban debido al tiempo y el recurso de personal que consumían al recibirlos y al despacharlos. Después se optó por asignar un factor que va de cero a uno en función del menor o mayor recurso necesario, esto hizo que el valor final de control de producción fuera más representativo. A continuación los gráficos en los que se midió la producción.

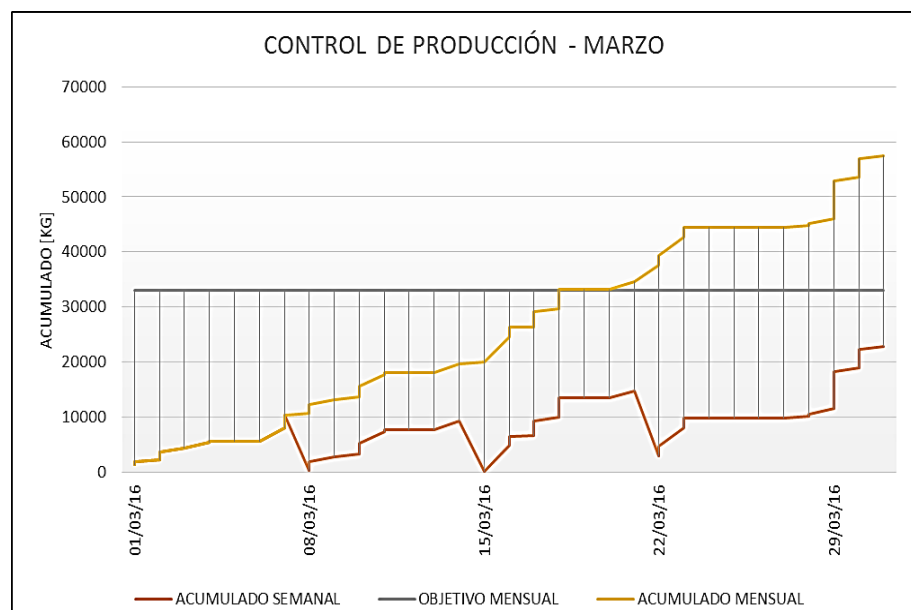


Gráfico N° 1 – Control de producción de Marzo.

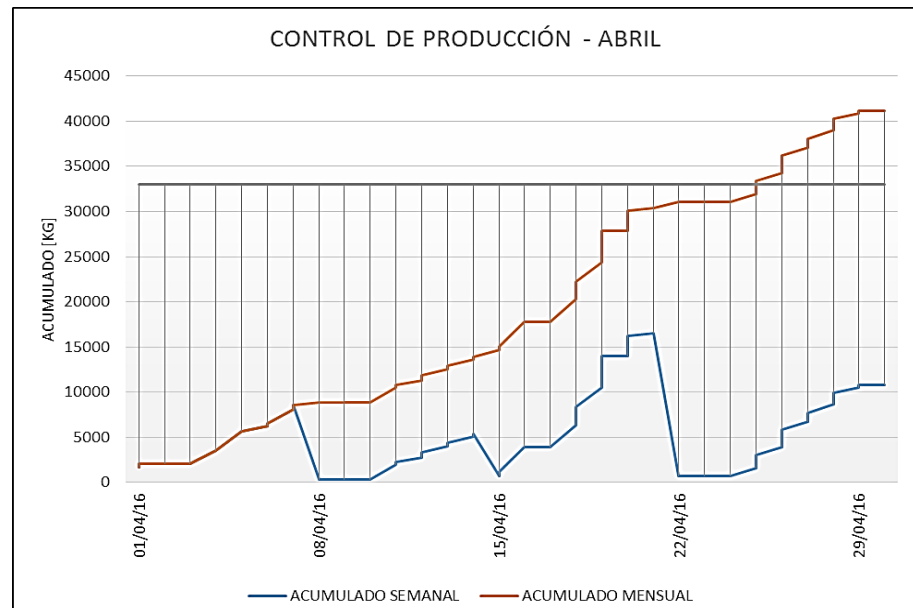


Gráfico N° 2 – Control de producción de Abril.

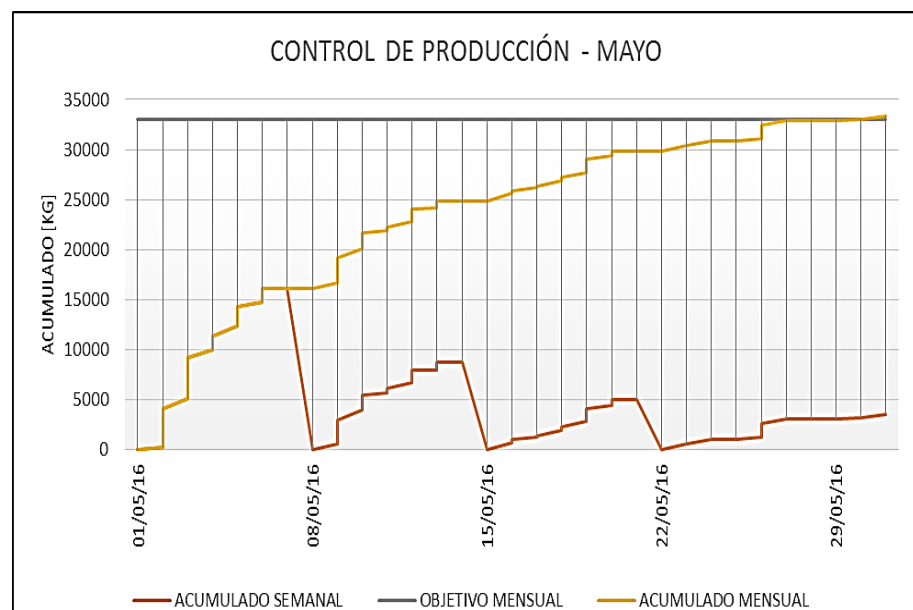


Gráfico N° 3 – Control de producción de Mayo.

- **Computo detallado de materiales:**

Realicé un cómputo detallado del total de los elementos metálicos que constituyen la estructura, teniendo en cuenta forma, espesores, densidad del acero utilizado, etc. Lo que significó un arduo y minucioso trabajo, que al final nos dio como resultado el peso total exacto de la estructura. Con estos valores pudimos comparar de manera fina los kilogramos estimados al momento de presupuestar la obra con los finalmente usados, y así obtener valores de kilos por metro

cuadrado de estructura que podremos usar en futuros presupuestos. Se adjunta al final planillas del cómputo de materiales.

- Cálculo de fundaciones para una nave:

Consistió en calcular las fundaciones de la nave industrial antes mencionada y se realizó teniendo en cuenta los requerimientos de los reglamentos vigentes y siguiendo las fórmulas de Terzaghi. Teniendo como base los resultados de los estudios de suelo realizados (por un tercero) elaboré una planilla de Excel en donde se ingresan como datos las reacciones de vínculos exportadas desde el software de cálculo, además se ingresan los valores de las distintas características del suelo en cuestión. Se eligen bases asiladas, preferentemente cuadradas y de carga centrada. Se adopta la profundidad de trabajo, según convenga, y por iteración se buscan las dimensiones que verifiquen. Finalmente se hace una evaluación de las dimensiones obtenidas y se opta por escogerlas de la manera más uniforme posible sin sobredimensionar demasiado las bases, para una ejecución más simple y con menor margen al error. En este caso se evalúan más de cien bases asiladas.



Fig. N° 23 – Bases, con armaduras y fustes.

- Revisión, elaboración e impresión de planos:

Radicó en el control, preparación y/o corrección de distintos planos y detalles de la estructura, debido a algunos cambios que surgieron en el proyecto a errores o pormenores no tenidos en cuenta. Estas impresiones se hicieron en tamaño A4, A3 y en plotter con un ancho máximo de 600 mm y largo necesario.

- Control y reorganización de stock:

La gran cantidad y variedad de materiales, herramientas, insumos, elementos de protección, etc. que se manejan en la empresa necesita de un correcto orden y control. Esto se maneja a través de un programa computacional en donde se computan las entradas y las salidas de los distintos elementos y materiales. Mediante los datos diarios, con controles y ajustes periódicos de lo cargado día a día se obtiene en todo momento el detalle de lo que se tiene en el taller. Esto será de suma importancia al momento de realizar un trabajo, ya que podremos saber si tenemos todo lo suficiente para dicho trabajo o si hay algún faltante total o parcial de algún insumo. Esto pasará al departamento de compras quien se encarga de pedir y proveer, en tiempo y forma, de todo lo necesario al taller y las oficinas.

4. Resultados obtenidos

Durante los tres meses que duró la práctica estuve en la base de la empresa, en la oficina y el taller, cumpliendo las distintas tareas asignadas. Esto me sirvió para aprender como plasmar la información necesaria en planos de diversos tamaños, su posterior entrega y uso por parte del personal del taller. Pude estar en contacto con los distintos inconvenientes que van surgiendo tanto en oficina como en taller y sus posibles soluciones.

La obra que la empresa estuvo realizando durante el tiempo que estuve en las practicas (fabricado casi el total anteriormente y montado dentro delos tres meses de práctica) quedaba de camino a la empresa dentro del mismo parque industrial, por lo que pude ir viendo el avance día a día de su ejecución.

Algo muy importante fue el estar en contacto con las personas que llevan a cabo los trabajos. Pudiendo estar en contacto en la oficina con la ingeniera y el maestro mayor de obras encargados de la parte técnica, y en el taller tuve mayor contacto con el jefe de taller y en menor medida con el resto de los empleados. Ese roce con todos los compañeros de

trabajo me hizo vivir experiencias y adquirir conocimientos distintos a todo lo aprendido en la facultad.

5. Conclusiones sobre aspectos profesionales y laborales

La práctica profesional supervisada es un primer paso en la carrera del futuro ingeniero civil, y es ideal para culminar y complementar todo lo estudiado en la facultad así como los conocimientos y experiencias de vida. Sabiendo que esto es solamente el comienzo de una linda y larga carrera.

El haberlas realizado en una empresa metalúrgica me sirvió para recordar, reforzar y vincular varios temas estudiados en muchas materias cursadas.

Estuve todo el tiempo haciendo trabajos en oficina, por lo que tuve oportunidad de ver y hacer distintas tareas de escritorio. Quizás se aprovecharía mejor este tipo de práctica teniendo una parte de trabajo de oficina y otra parte de ejecución de obras, para conocer mejor la conexión de la obra con el medio (taller, pedido de insumos, materiales, inspecciones, etc).

Aun así, el tiempo en la oficina fue muy valioso para observar y aprender acerca de las tareas que en ella se realizan y reforzar la idea de diseñar pensando en cómo construir. Un buen proyecto es la base para que un trabajo sea planificado, dirigido, ejecutado, controlado y terminado correctamente. Logrando tener la menor cantidad de inconvenientes, cambios e imprevistos durante el desarrollo del mencionado proyecto.

6. Comentarios personales

Para la realización de las prácticas, la preparación que brinda la facultad fue correcta en cuanto a temas estudiados teóricamente, es decir que pude comprender todos los conceptos aplicados al momento de realizar alguna tarea. Las diferencias existentes se deben quizás a aplicaciones de códigos más antiguos, pero que aún están vigentes en los departamentos de la provincia.

Durante el cursado de las materias en la facultad se intenta hacer siempre un enfoque práctico de los temas estudiados para que, al momento de aplicarlos, sean de fácil comprensión por el alumno.

En algunas tareas encontré diferencias entre lo estudiado y lo que adoptaban los profesionales con los que trabajé, debido a distintos métodos, teorías o costumbres elegidas por ellos o por la empresa.

7. Recomendaciones para futuras prácticas o trabajos

Sería bueno, para futuras prácticas o trabajos, tratar de realizar tareas tanto de oficina como de obra. Quizás más que nada de obra, ya que, las tareas de oficina son bastante más similares a las tareas o trabajos realizados en la facultad, sin embargo las tareas prácticas meramente desarrolladas en obra son una incertidumbre o una gran falencia al momento de salir a la escena laboral. Esto serviría, según mi opinión u óptica, para obtener un mejor enfoque de la materialización de las ideas planteadas durante el estudio de las mismas en la oficina.

También es recomendable realizar esta práctica profesional cuando se esté en el tramo final de la carrera, porque de este modo se tiene mayor abanico de herramientas y de conocimientos, para un mejor desempeño como cuasi profesional y además se podría contar con mayor flexibilidad de horarios.

Personalmente hubiera preferido realizarlas una vez aprobadas todas las materias, ello permitiría llevarlas a cabo de manera más tranquila y quizá con mejor criterio, y no repartiendo los tiempos entre el trabajo y el estudio que desde ya es bastante estresante y agotador. Además si se quisiera y existiera la posibilidad de continuar trabajando en el lugar se contaría de inmediato con disponibilidad full time.

8. Bibliografía de referencia o material de apoyo utilizado

- Municipalidad de Mendoza (2010) *Código de edificación de la Ciudad de Mendoza*.
- Municipalidad de Godoy Cruz (2007) *Código urbano y de edificación del Departamento de Godoy Cruz*.
- Apuntes personales y apuntes de cátedras de distintas materias (2006 – 2014) *Construcciones metálicas y de maderas I, Construcción de edificios, Hormigón I, Hormigón II, Mecánica de suelos y rocas I, Mecánica de suelos y rocas II, Organización de proyectos y obras, Administración de proyectos y operaciones*.
- Catálogos varios de distintos elementos y materiales (perfiles metálicos, bulones, arandelas, tubos, cañerías de PVC, etc.).